

INK JET RECORDING HEAD AND INK JET RECORDER

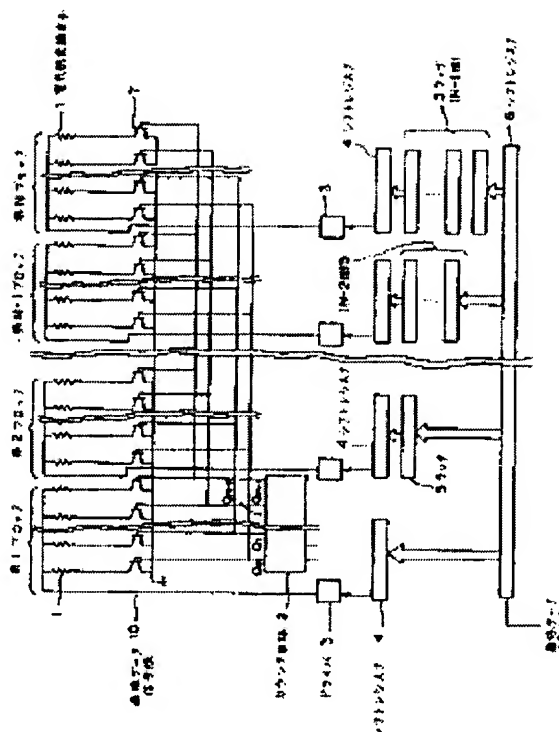
Patent number: JP3208656
Publication date: 1991-09-11
Inventor: TAMURA YASUYUKI
Applicant: CANON KK
Classification:
 - International: **B41J2/05; B41J2/13; B41J2/05; B41J2/13; (IPC1-7): B41J2/05; B41J2/13**
 - european:
Application number: JP19900003483 19900112
Priority number(s): JP19900003483 19900112

[Report a data error here](#)

Abstract of JP3208656

PURPOSE: To separately control amounts of heat generation of electrothermal conversion elements and eliminate slippage of dots formed on a recording medium by successively driving blocks into which a plurality of electrothermal conversion elements are divided and further successively driving said elements in each of said blocks.

CONSTITUTION: When, for example, amounts of heat generation of electrothermal conversion elements are controlled in 16 steps, an image signal is a signal of 4 bits per picture element and total number of delivery ports of a recording head is M, whereby the elements are divided into blocks of N in number. Image data signals are first serially inputted into a shift resistor 6 of $M \times 4$ bits to be parallelly outputted in predetermined timing, while, in a first block, said signals are directly transferred to a shift resistor 4 of $m \times 4$ bits and, in the other blocks, the signals are latched successively in latches 5 of $m \times 4$ and $k-1$ steps (k : block number) and thereafter transferred to the resistor 4. As for each block, image data signals are serially sent to a driver 3 and become driving signals for each block. The elements 1 driven in each block are selected in succession by the output of a counter circuit 2.



Data supplied from the [esp@cenet](#) database - Worldwide

Family list

2 family member for:

JP3208656

Derived from 1 application.

[Back to JP3208656](#)

1 INK JET RECORDING HEAD AND INK JET RECORDER

Publication info: **JP2871779B2 B2** - 1999-03-17

JP3208656 A - 1991-09-11

⑫ 公開特許公報(A) 平3-208656

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)9月11日

B 41 J 2/05
2/139012-2C B 41 J 3/04 1 0 3 B
9012-2C 1 0 4 D

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全12頁)

⑮ 発明の名称 インクジェット記録ヘッドおよびインクジェット記録装置

⑯ 特 願 平2-3483

⑰ 出 願 平2(1990)1月12日

⑱ 発 明 者 田 村 泰 之 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

⑲ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

⑳ 代 理 人 弁理士 谷 義 一

明 細 書

1. 発明の名称

インクジェット記録ヘッドおよび
インクジェット記録装置

2. 特許請求の範囲

1) 熱エネルギーを利用してインク液滴を形成することにより画像を記録するためのインクジェット記録ヘッドにおいて、

それぞれインク液滴を形成するための吐出口に対応して設けられ、電気パルスの印加に応じて前記熱エネルギーを発生するための複数の電気熱変換素子と、

該複数の電気熱変換素子を複数のブロックに分割し、当該分割されたブロックの各々において電気熱変換素子を順次に選択する選択手段と、

該選択手段が前記ブロックにおける全ての電気熱変換素子を選択する周期に応じて、画像データを前記ブロック毎に順次遅延させて供給する遅延

供給手段と、

前記選択手段によって選択された電気熱変換素子に、前記遅延供給手段によって供給する画像データに基づいた電気パルスを印加するためのパルス印加手段と、

を具えたことを特徴とするインクジェット記録ヘッド。

2) 請求項1に記載の記録ヘッドを用いて記録を行うインクジェット記録装置。

3) 熱エネルギーを利用してインク液滴を形成することにより画像を記録するインクジェット記録装置において、

それぞれインク液滴を形成するための吐出口に対応して設けられ、電気パルスの印加に応じて前記熱エネルギーを発生するための複数の電気熱変換素子と該複数の電気熱変換素子を複数のブロックに分割し、当該分割されたブロックの各々において電気熱変換素子を順次に選択する選択手段と

を有する記録ヘッドと、

前記選択手段が前記ブロックにおける全ての電気熱変換素子を選択する周期に応じて、画像データを前記ブロック毎に順次遅延させて供給する遅延供給手段と、

前記選択手段によって選択された電気熱変換素子に、前記遅延供給手段によって供給する画像データに基づいた電気パルス印加するためのパルス印加手段と、

を具えたことを特徴とするインクジェット記録装置。

4) 前記記録ヘッドにおいて、前記吐出口が配列する方向を前記記録ヘッドと被記録媒体との相対移動方向と直交する方向に対して所定角度傾けたことを特徴とする請求項2または3に記載のインクジェット記録装置。

3

る事が容易であり、通常、直線状に配列する数10個以上の吐出口を一体に形成する。

〔発明が解決しようとする課題〕

ところで、上記方式のインクジェット記録ヘッドにおいては、一般に数 μsec 程度の短いパルス電流により電気熱変換素子を加熱するため、瞬時に流れる電流が大きくなり、多数のノズルを同時に駆動した場合、十分な電流を供給する事が困難な場合がある。

そのため、従来は数10個の吐出口を4つ程度のブロックに分け、各々のブロックを順次駆動することが行なわれていた。しかしながら、このような駆動を行なう場合、ブロックごとにインクを吐出するタイミングが異なり、記録ヘッドを被記録媒体に対して相対的に移動しつつ記録を行う構成にあっては、被記録媒体におけるインクの付着位置がその移動方向にずれを生ずる場合があり、その結果記録画像の品位を低下させるという問題点があった。この問題は、吐出口の数が多い場合に、

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、インクジェット記録ヘッドおよびインクジェット記録装置に関し、詳しくは熱エネルギーをインクに作用させてインク液滴を吐出し、これを被記録媒体に付着させて記録を行うインクジェット記録ヘッドおよびインクジェット装置に関する。

〔従来の技術〕

熱エネルギーを利用してインクを吐出するインクジェット記録方式に用いる記録ヘッドは、インク液滴を形成するための吐出口に連通する部位に電気熱変換素子等の発熱素子を設け、この発熱素子への数 μsec の間の通電によって発熱させる。この発熱によってインク中に発生する気泡の変化に伴ってインク液滴を吐出口より吐出させ、被記録媒体に記録を行なう。かかる記録ヘッドにおいては、多数の吐出単位、すなわち吐出口および電気熱変換素子からなる単位の複数を一体に形成す

4

特に重大となる。すなわち、吐出口の数が多くなるにしたがって、より多くのブロックに分けて記録せざるを得ず、その間の時間的ずれが増大することになる。

また、従来は、一般にシリアル転送される画像データ信号をシフトレジスタを用いてパラレル信号とし各々の電気熱交換素子を駆動していたため、各素子ごとに発熱量を制御する事が困難であった。

特に、カラー画像等を記録する場合には、多段階画像を記録することが多く、このような場合各画素ごとに電気熱交換素子の発熱量を制御して吐出されるインク液滴の量を変化させる必要が有る。

また、記録ヘッドの製造上のばらつき、あるいは直前の画像記録に伴う電気熱交換素子およびその近傍のインクの温度のばらつきによる画像の不均一性を補正するため、各電気熱変換素子の発熱量を最適化することが望まれている。

以上のような、従来の記録ヘッドの駆動方法で

は、駆動回路をきわめて大がかりなものとせざるを得ず、また、従来のままの駆動回路では細かい制御をする事は困難であった。

本発明は、上述した従来の問題点を解決するためになされたものであり、ブロック毎に駆動することによって駆動回路に瞬時に流れる電流を小さなものとし、かつ、これらブロックを順次に駆動し、さらに各ブロックにおいて電気熱変換素子を順次に駆動することによって、電気熱変換素子の発熱量、すなわち吐出されるインク液滴の量を個々に制御することができ、かつ被記録媒体上に形成されるドットのずれを解消することを可能にするインクジェット記録ヘッドおよびインクジェット記録装置を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

そのために本発明では、熱エネルギーを利用してインク液滴を形成することにより画像を記録するためのインクジェット記録ヘッドにおいて、

7

ク毎に駆動することによって駆動回路に瞬時に流れる電流を小さなものとし、かつ、これらブロックを順次に駆動し、さらに各ブロックにおいて電気熱変換素子を順次に駆動することによって、電気熱変換素子の発熱量、すなわち吐出されるインク液滴の量を制御することができ、かつ被記録媒体上に形成されるドットのずれを解消することが可能となる。

〔実施例〕

以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。

第1図は、本発明の一実施例を示す記録ヘッド駆動回路の回路ブロック図である。尚、図においてクロック信号等は省略してあり、また、本例の回路は電気熱変換素子の発熱量を16段階に制御する場合とし、従って画像信号は各画素当り4ビットの信号とする。さらに、記録ヘッドの全吐出口数をMとし、これらをN個のブロックに分けて駆動する。

それぞれインク液滴を形成するための吐出口に対応して設けられ、電気パルスの印加に応じて熱エネルギーを発生するための複数の電気熱変換素子と、複数の電気熱変換素子を複数のブロックに分割し、当該分割されたブロックの各々において電気熱変換素子を順次に選択する選択手段と、選択手段がブロックにおける全ての電気熱変換素子を選択する周期に応じて、画像データをブロック毎に順次遅延させて供給する遅延供給手段と、選択手段によって選択された電気熱変換素子に、遅延供給手段によって供給する画像データに基づいた電気パルスを印加するためのパルス印加手段とを具えたことを特徴とする。

さらに、好適には記録ヘッドにおいて、吐出口が配列する方向を記録ヘッドと被記録媒体との相対移動方向と直交する方向に対して所定角度傾けたことを特徴とする。

〔作用〕

以上の構成によれば、電気熱変換素子をブロッ

8

第1図において、画像データ信号は、先ずM×4ビットのシフトレジスタ6にシリアルに入力され、所定のタイミングでパラレルに出力され。シフトレジスタ6を出力した画像データ信号は、次に、第1ブロックではm×4ビットの（ここで、mは各ブロックの吐出口数、すなわち電気熱変換素子数）シフトレジスタ4に直接転送される。第1ブロック以外では、m×4ビットで、k-1段（kはブロック番号）のラッチ5に順次ラッチされた後、シフトレジスタ4に転送される。各ブロックとも、m×4ビットのシフトレジスタ4に格納される画像データ信号は、ドライバ3にシリアルに転送され、各ブロックの駆動信号となる。各ブロックにおいて駆動される電気熱変換素子1は、カウンタ回路2の出力信号により順次選択される。

第2図は、第1図に示した回路の駆動タイミングを示すタイミングチャートである。

書き込みクロックおよびリセットパルスは、カウンタ回路2に供給され、カウンタ回路2はこの

リセットパルスに応じてカウンタ出力信号 Q_0 を出力し、さらに書込みクロックにしたがって順次カウンタ出力信号 Q_1, Q_2, \dots, Q_{n-1} を出力する。これらカウンタ出力は、書込みクロックが“H”レベルの時のみ出力される。

画像データ信号は、画像入力クロックにしたがってシフトレジスタ6に入力される。この間、それ以前に入力した画像データ信号は各々のブロックのシフトレジスタ4より出力され、これにより電気熱変換素子1の駆動がなされている。ここで、シフトレジスタ4は書込みクロックに応じたタイミングで駆動されている。

ラッチパルスは、画像データ信号の、シフトレジスタ6からラッチ5への転送、複数段ラッチにおけるラッチ5から次のラッチ5への転送、さらにはラッチ5からシフトレジスタ4への転送のタイミングを定めている。

第3図は、第1図に示したドライバ3の一例を示す回路ブロック図であり、この例は4ビットの画像データ信号に基づいて電気熱変換素子1に印

加する駆動信号（印加パルスともいう）パルス幅を要調するための回路である。

シフトレジスタ4より入力される4ビットの画像データ信号は、コンパレータ31によって4ビットのカウンタ32の出力と比較される。コンパレータ31は、カウンタ32からの信号より画像データ信号の値が大きい間“H”レベルの信号を出力する。カウンタ32は、書込みクロックが“L”の時リセットされ、“H”の時高速クロックをカウントする。すなわち、書込みクロックが“H”の間に“0”から“14”まで計数される高速クロックを入力してカウントする。高速クロックは、例えば、第2図に示した画像入力クロックを分周して用いれば良い。コンパレータ32の出力は、書込みクロックが“H”の時のみ出力されるようにアンドゲート33を介してアンプ34に送られ、この出力によって電気熱変換素子1が駆動される。

尚、高速クロックは必要に応じて不等間隔のクロックを用いても良い。

また、印加パルスをパルス幅ではなく電圧値で

1 1

変調する場合には第3図に示した回路に代えてD/Aコンバータを用いれば良い。

さらに、第1図に示した各ブロックの駆動方法としては各電気熱変換素子を駆動するための駆動信号をつたえる画像データ信号線10が各素子に直接に接続される回路構成としたが、その他第4図、第5図、第6図に示す駆動回路を用いても良い。いずれの場合でもカウンタ回路2は第1図と同様に各ブロックごとに設ける必要は無く共通に用いる事が可能である。尚、第5図の回路においては、カウンタ回路の出力は負論理であたえられる。

次に、被記録媒体と記録ヘッドとの相対移動方向と、記録ヘッドにおける吐出口配列とがなす角度について説明する。

第7図(A)は、第1図に示した駆動回路において仮りに全てのブロックにおいてドライバ3に同時に1ライン分の画像データ信号が入力した場合の被記録媒体上の記録状態を示す説明図である。ここで、説明のためいわゆるフルラインタイプの

1 2

装置のように、記録ヘッドが固定され、被記録媒体が移動しているものとし、また第7図(A)においては記録ヘッドは、その吐出口配列が被記録媒体の進行方向と直角をなすように配置されているものとする。

この場合、各ブロック内において各吐出口に対応する電気熱変換素子が左端から順次駆動されるため、図に示すように記録されるドット列はのこぎり状になり、その進行方向へのみれの幅は、駆動のくりかえし同期の間に被記録媒体が移動する距離 ℓ 、すなわち走査線のピッチとほぼ等しくなる。尚、図においてはわかり易く示すため、他の寸法に比較して ℓ を著しく大きくとってある。

このような記録状態を防止するため、第1図に示すように本発明の実施例は各ブロック毎で異なる段数のラッチを設け、各ブロックの駆動を順次行なう構成とする。

すなわち、第7図(B)は、第1図の駆動回路においてシフトレジスタ6に記録すべき1ライン分の画像データ信号が入力された場合の記録状態を

1 3

1 4

示し、この場合、第1ブロックでは画像データ信号が直ちにシフトレジスタ4に転送され、電気熱変換素子が駆動されて記録が行なわれるが、第2ブロックは1段のラッチ5により第1ブロックよりも各ブロックにおける電気熱変換素子駆動周期の、すなわちカウンタ回路2の出力信号のくりかえし周期の同期の1周期分だけおくれて記録が行なわれる。以下のブロックも順次おくれて記録されるので、第7図(B)に示すように、記録されるドット列は一直線上にならぶことになる。

このように、記録ドット列が一直線上にならぶためには、各ブロック内において、全ての電気熱変換素子を駆動するに要する時間が、駆動のくりかえし同期にほぼ一致すること、換言するならば、ブロック内の最後に駆動する素子を駆動した後、次の周期の最初に駆動する素子を駆動するまでの時間が、ブロック内の隣接する素子を駆動する間隔とはほぼ等しいことが必要である。

第7図(B)においては、記録されるドット列は、被記録媒体の進行方向に対して直角ならず斜

めになってしまう。そこで第7図(C)および第8図に示すように記録ヘッドの吐出口配列が、被記録媒体の進行方向に対してななめになるように取付けることにより記録されるドット列は被記録媒体の進行方向に対して直角になり、歪みのない記録画像が得られる。

この時の理想的な取付角度 θ は、1ブロックの吐出口の数を m 、そのピッチを P 、駆動周期の間に被記録媒体と記録ヘッドとが相対的に移動する距離を l とすると $\sin \theta = l / (m \times P)$ から求められる。

被記録媒体に代えて記録ヘッドの方を移動しつつ記録を行う、いわゆるシリアルタイプの装置の場合も同様である。

本発明の適用において、各ブロックのノズルの数は端部以外のブロック間においては等しくする必要がある。両端のブロックにおいては、端部以外のブロックよりも吐出口数を少なくすることが可能である。その場合、第1ブロックの吐出口数が少ない時は、記録の周期の後よりにおいて、最

1 5

後のブロックの吐出口数が少ない場合には記録の周期の前よりにおいて各電気熱変換素子を駆動する事が必要なることは明らかである。

本発明を実施するにあたって、シフトレジスタ等をすべて記録ヘッド部に設けても良いが、必ずしもその必要は無い。例えば、記録ヘッド部に、各電気熱変換素子に接続されたトランジスタとカウンタ回路のみを実装し、他の部分を記録装置本体部に設けた場合でも、装置本体とヘッド部とをむすぶ配線の数さはほど多くはならなくて済む。

(その他)

なお、本発明は、特にインクジェット記録方式の中でもバブルジェット方式の記録ヘッド、記録装置において優れた効果をもたらすものである。かかる方式によれば記録の高密度化、高精細化が達成できるからであり、記録パターンによって一層定着の遅速が生じることが予測されるからである。

その代表的な構成や原理については、例えば、

1 6

米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式は所謂オンデマンド型、コンティニユアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体(インク)が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも1つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に一対一対応した液体(インク)内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体(インク)を吐出させて、少なくとも1つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体(インク)の吐出が達成でき、より好ましい。このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同

第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組合せ構成（直線状液流路または直角液流路）の他に熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスリットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基いた構成としても本発明の効果は有効である。すなわち、記録ヘッドの形態がどのようなものであっても、定着を確実に効率よく行いうるからである。

19

の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として用いられるものの他、リード等と組合せた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を採るものであってもよい。

【発明の効果】

以上の構成によれば、電気熱変換素子をブロック毎に駆動することによって駆動回路に瞬時に流れる電流を小さなものとし、かつ、これらブロックを順次に駆動し、さらに各ブロックにおいて電気熱変換素子を順次に駆動することによって、電気熱変換素子の発熱量、すなわち吐出されるインク液滴の量を制御することができ、かつ被記録媒体上に形成されるドットのずれを解消することが可能となる。

この結果、駆動時に流れる電流を小さくできることによって電力供給配線の構成を簡潔なものとなることができる。

また、被記録媒体上に形成されるドット列に生

さらに、上例のように記録装置が記録できる記録媒体の最大幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドに対しても本発明は有効に適用できる。そのような記録ヘッドとしては、複数記録ヘッドの組合せによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよい。加えて、上述したようにシリアルタイプのものでも装置本体に装着されることで、装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的に設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

また、搭載される記録ヘッドの種類ないし個数についても、例えば単色のインクに対応して1個のみが設けられたものの他、記録色や濃度を異にする複数のインクに対応して複数個数設けられるものであってもよい。

さらに加えて、本発明インクジェット記録装置

20

じ得るずれを解消し、さらに吐出されるインク液滴の量を記録される画素毎に最適化することができたため、品位の高い画像を得ることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の一実施例を示す記録ヘッド駆動回路の回路ブロック図、

第2図は、第1図に示した回路における各信号のタイミングチャート、

第3図は、第1図に示したドライバの詳細を示す回路ブロック図、

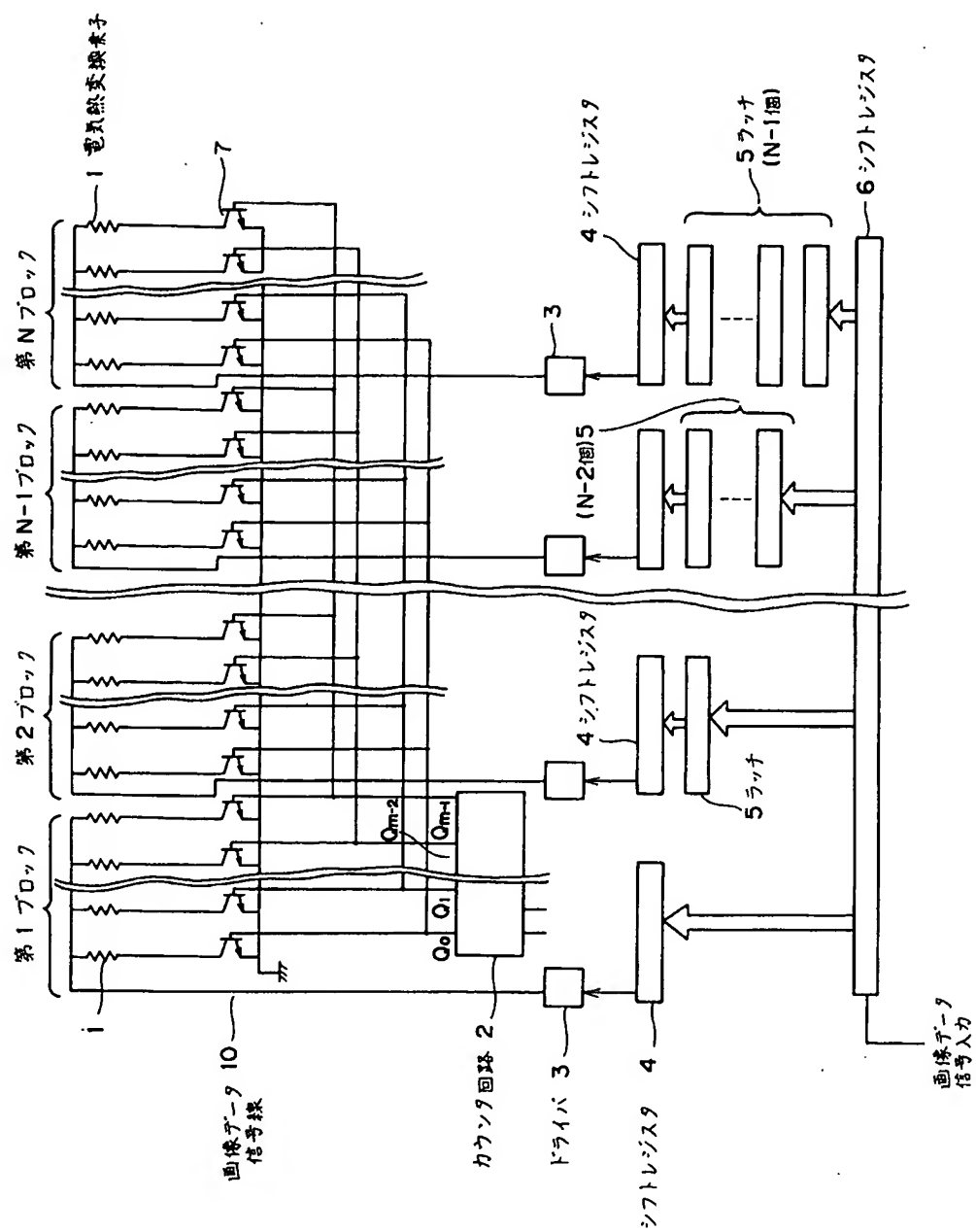
第4図～第6図は、それぞれ第1図に示した駆動回路の電気熱変換素子を駆動する部分の他の例を示す回路ブロック図、

第7図(A)は、第1図に示した駆動回路によって記録することが可能な記録状態を示す説明図、

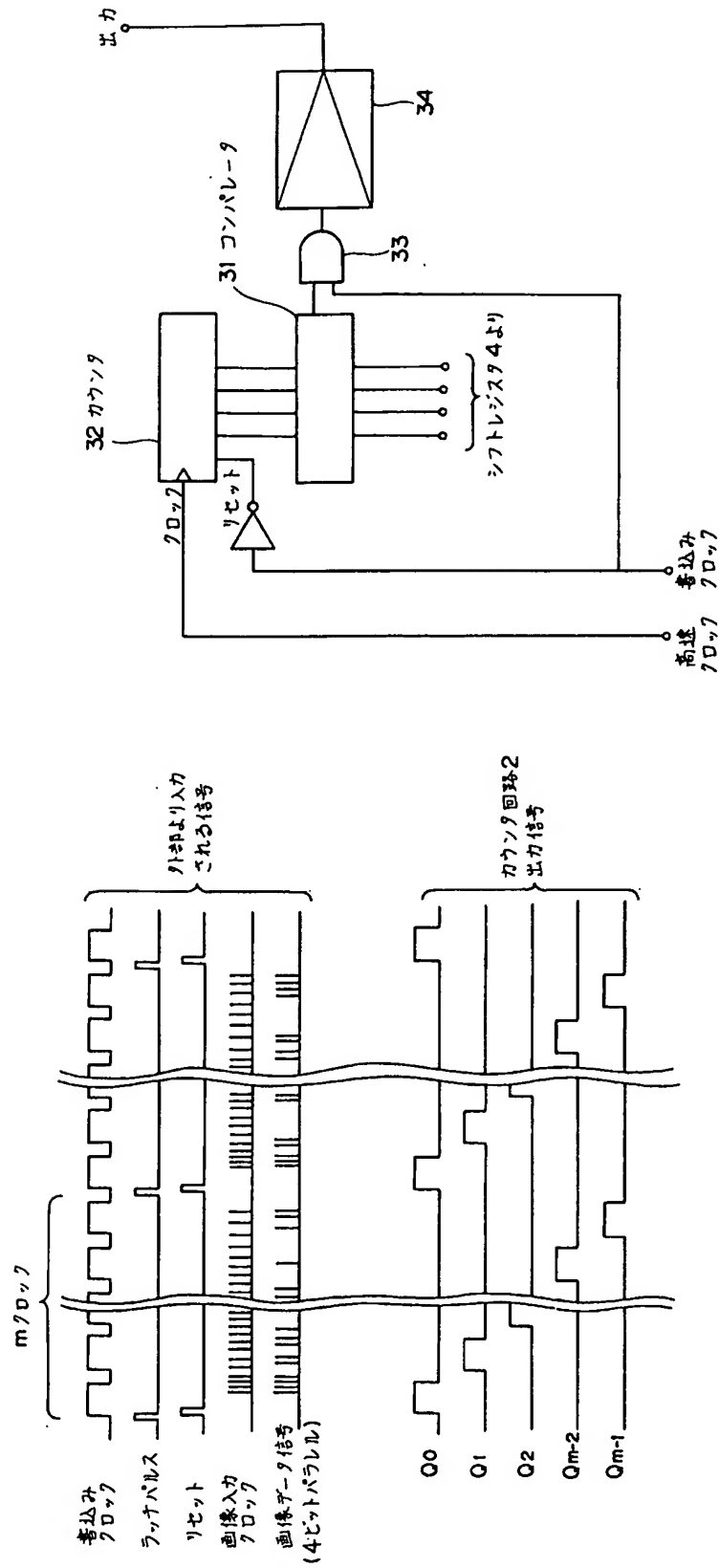
第7図(B)および(C)は、本発明の一実施例に関し、第1図に示した駆動回路によって記録された状態を示す説明図、

第8図は、第1図に示した駆動回路を用いて駆動する場合に記録状態をより好適なものとする構成の記録ヘッドと被記録媒体の進行方向との関係を示す斜視図である。

- 1 …電気熱変換素子、
- 2 …カウンタ回路、
- 3 …ドライバ、
- 4,6 …シフトレジスタ、
- 5 …ラッチ、
- 7 …トランジスタ、
- 10…画像データ信号線、
- 31…コンパレータ、
- 32…カウンタ、
- 33…アンドゲート。

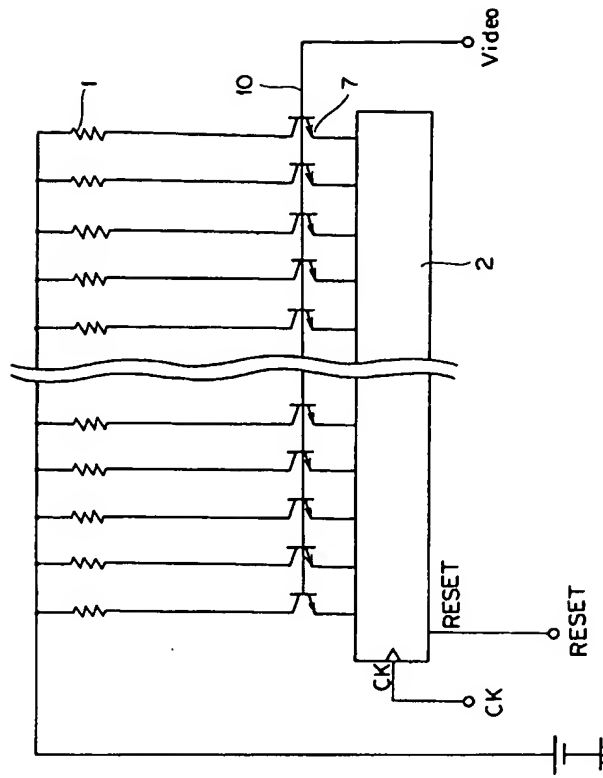


第 1 図

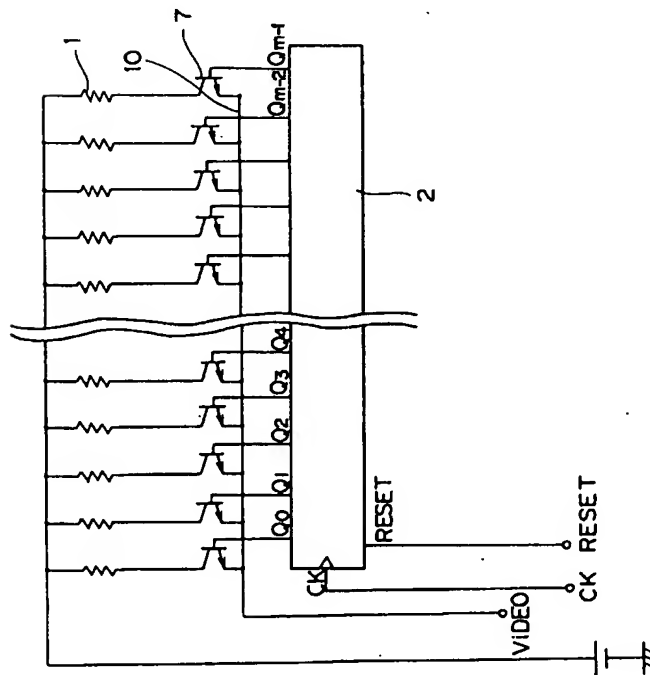


三 探

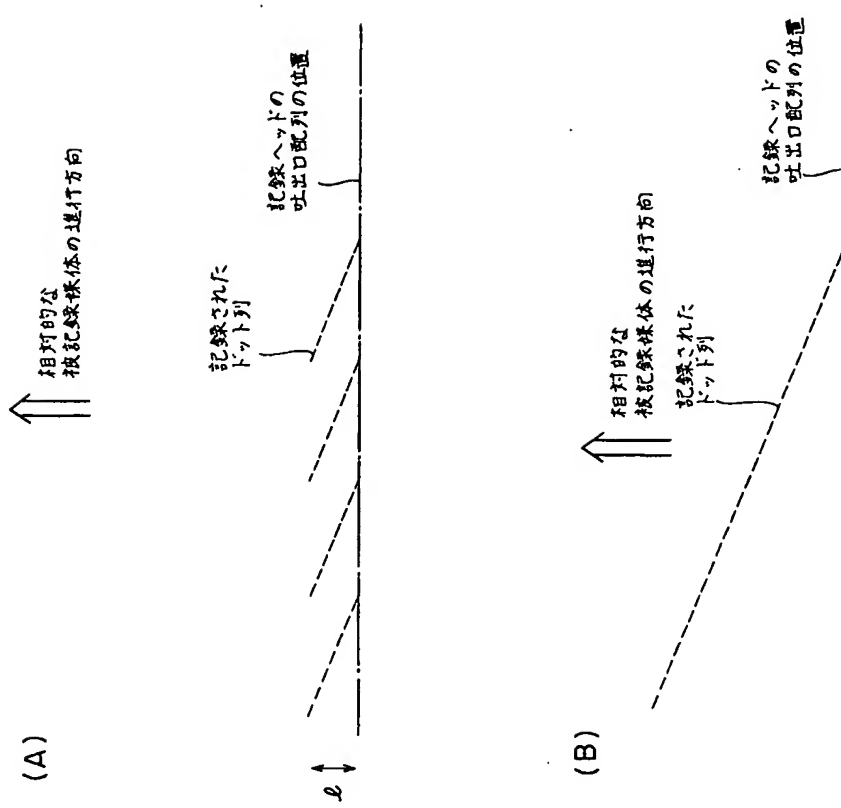
2 第 2 章



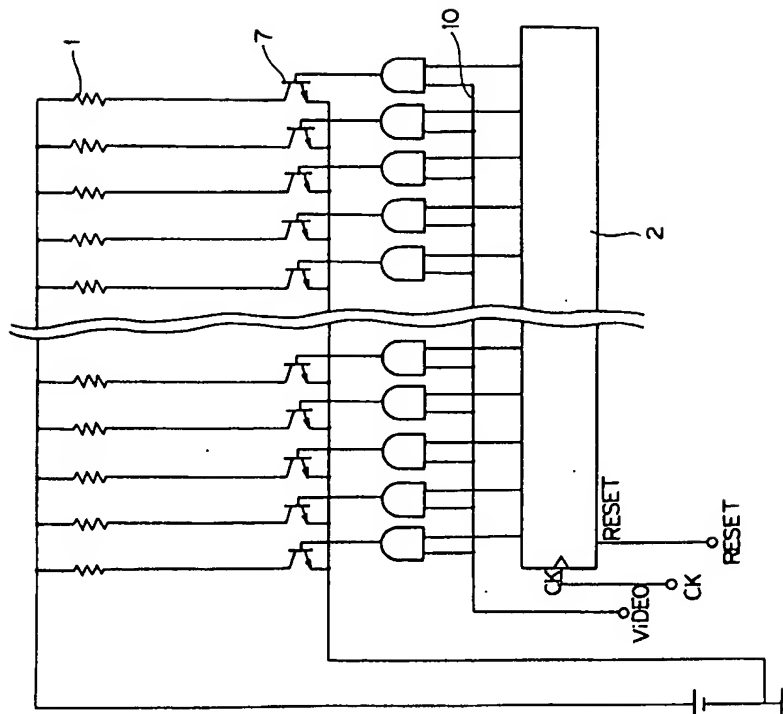
第 5 図



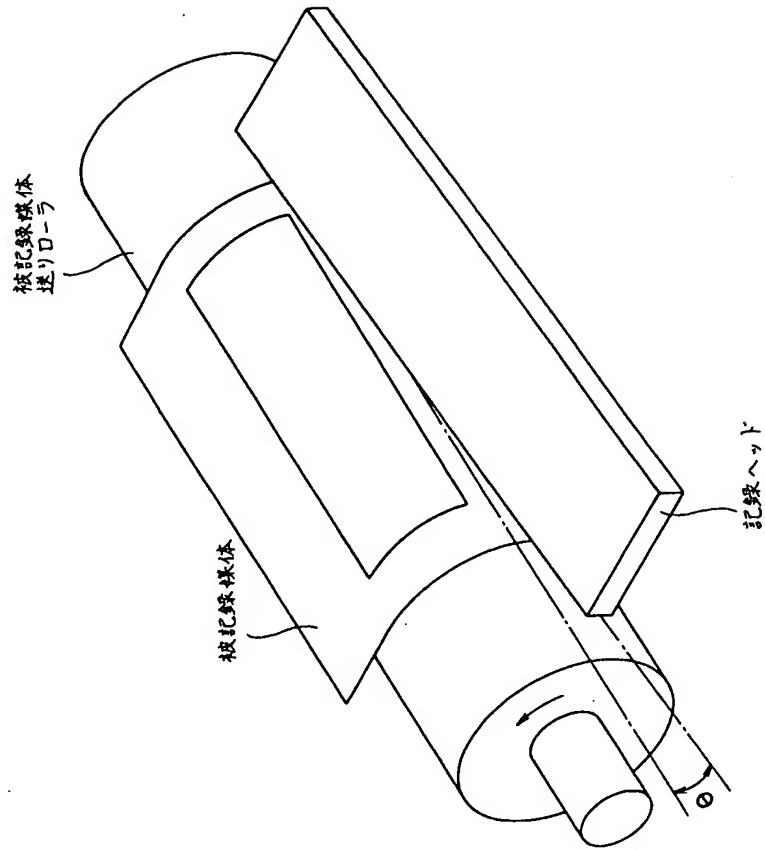
第 4 図



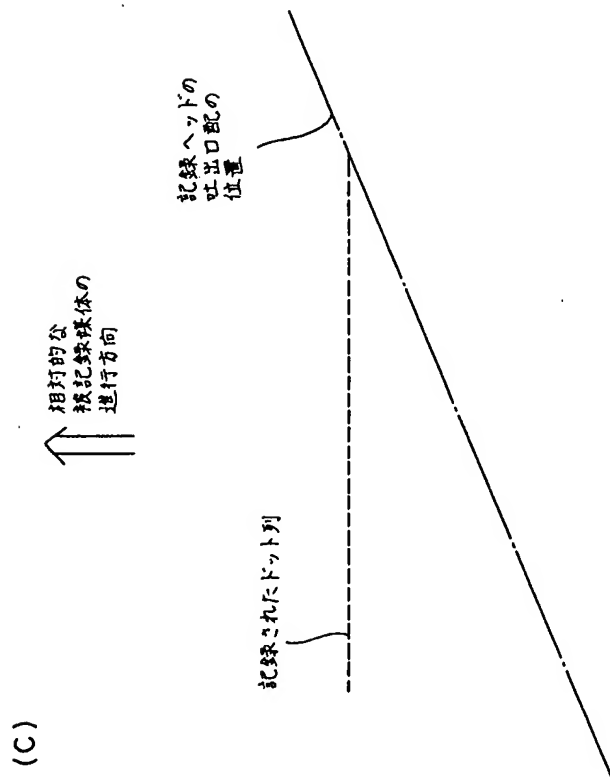
第 7 図 (その1)



第 6 図



第 8 図



第 7 図(202)

(C)